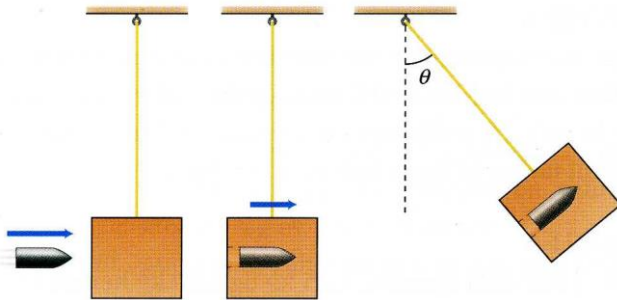


Tressfysikk – Løsning oppgave 5.318



En $m_K=10$ g kule blir skutt inn i en trekloss. Treklossen har massen $m_T = 1,20$ kg. Treklossen henger i en lett snor med lengde $h=1,50$ m. Kula kommer fra et gevær, med farten $v_K=320$ m/s

- a) Fremgansmetoden for å finne maksimal vinkel θ :

Bruker bevaringsloven for bevegelsesmengde for å finne farten treklossen får da kula treffer den. Bruker denne farten til å finne den kinetiske energien til klossen (med kula inni). Bruker loven om bevaring av mekanisk energi til å finne den potensielle energien da klossen (med kula) er på det høyeste. Dette brukes så til å finne den maksimale høyden til treklossen. Nå kan trigometri brukes til å finne vinkelen.

- b) Bevegelsesmengde før, p_F , er lik bevegelsesmengde etter, p_E

$p_F = m_K \cdot v_K + m_T \cdot v_T$ Her er m_T massen til treklossen.

Da farten til treklossen før kula treffer, v_T er lik null, blir $p_F = m_K \cdot v_K$

$p_E = (m_K + m_T) \cdot v_x$ Her er v_x farten til treklossen, med kula, rett etter kula traff

Altså:

$$(m_K + m_T) \cdot v_x = m_K \cdot v_K$$

$$v_x = \frac{m_K \cdot v_K}{(m_K + m_T)} = \frac{0,010 \text{ [kg]} \cdot 320 \text{ [m/s]}}{(0,010 + 1,20) \text{ [kg]}} = 2,64 \text{ [m/s]}$$

Velger punkt 1 der hvor treklossen henger rett ned, og punkt 2 der hvor treklossen er på det høyeste.

Den potensielle energien i punkt 1, E_{P1} er null, da høyden er null. Den kinetiske energien i punkt 2, E_{K2} er null, da farten er null akkurat da treklossen er på det høyeste. Da blir

$$E_{K1} = E_{P2}$$

$$\frac{1}{2} (m_K + m_T) \cdot v_x^2 = (m_K + m_T) \cdot g \cdot h_E$$

$$h_E = \frac{v_x^2}{2 \cdot g} = \frac{2,64^2 \left[\frac{m^2}{s^2} \right]}{2 \cdot 9,81 \left[\frac{m}{s^2} \right]} = 0,356 \text{ [m]}$$

h_E er hvor høyt treklossen kommer etter at den er truffet av kula.

$$\cos \theta = \frac{(h - h_E)}{h}$$

$$\theta = \cos^{-1} \left(\frac{h - h_E}{h} \right) = \cos^{-1} \left(\frac{1,50 - 0,356}{1,50} \right) = 40,3^\circ$$